

## **Komposisi Beberapa Limbah Organik dengan Bahan Piroklastik terhadap Kadar Hara Makro Kompos**

Gusnidar<sup>1\*</sup>, Dian Fiantis<sup>1</sup>, Nelson<sup>2</sup>, Yulnafatmawita<sup>1</sup> dan Mira Tineke Putri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang Sumatera Barat

<sup>2</sup>Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh Sumatera Barat

Email; [gusnidar.a02@gmail.com](mailto:gusnidar.a02@gmail.com), hp. 081363389265

### **Abstrak**

Penelitian bertujuan untuk memanfaatkan limbah organik (LO) berupa sisa sortiran kubis (SK), gulma *Tithonia* (Tt), dan kirinyu (Kr) sebagai bahan baku kompos yang dicampurkan dengan bahan piroklastik (BP), sekaligus menentukan kadar hara makro dan total elemental oksida (TEO) dalam kompos tersebut. Bahan piroklastik adalah partikel halus yang dihembuskan sewaktu gunung api meletus. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca, Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, dan Laboratorium Kimia Tanah Balai Tanah Bogor. Penelitian terdiri dari 12 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perbandingan bahan yang digunakan adalah: A=9SK:1BP; B=8SK:2BP; C=7SK:3BP; D=6SK:4BP; E=9Tt:1BP; F=8Tt:2BP; G=7Tt:3BP; H=6Tt:4BP; I=9Kr:1BP; J=8Kr:2BP; K=7Kr:3BP; L=6Kr:4BP. Kompos yang dihasilkan diuji berdasarkan standar mutu DEPTAN, PT PUSRI dan Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-7030-2004. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar hara makro dan TEO tertinggi diperoleh pada kompos berbahan dasar Kr (2,27%N; 0,46%P; 1,90%K; 4,53%Ca; 0,6%Mg dan 0,22%S). Berdasarkan SNI tahun 2004, kompos yang baik dapat berasal dari komposisi 8SK:2BP; 7SK:3BP; 6SK:4BP; dan 6Tt:4BP.

**Kata Kunci :** *bahan piroklastik, limbah organik, hara makro kompos.*

# **Macro Nutrient Content of Compost from Various Composition of Organic Waste and Pyroclastics Material**

## **Abstract**

This research was aimed to use organic waste (OW) such as cabbage waste (CW), Tithonia weed (T), and kirinyu (K) as raw materials mixed with pyroclastics material (PM) to provide macro nutrients to plants. This research was conducted in the greenhouse Faculty of Agriculture, nutrients analysis at Laboratory of Soil Science, Laboratory of Chemistry Andalas University, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Padang, and Laboratory of Soil Chemistry at Balai Tanah Bogor. The experiment consists of 12 treatments with three replications. The composition of materials used as follows: A=9CW:1PM; B=8CW:2PM; C=7CW:3PM; D=6CW:4PM; E=9T:1PM; F=8T:2PM; G=7T:3PM; H=6T:4PM; I=9K:1PM; J=8K:2PM; K=7K:3PM; L=6K:4PM. Compost was tested according to the standards of quality compost that issued DEPTAN, PT PUSRI and SNI 19-7030-2004. The results of this study showed that the composition of some materials used as compost materials have highest elemental oxides content from K as basic materials and average content are 2.27% nitrogen (N); 0.46% Phosphorus (P); 1.9% Potassium (K); 4.53% Calcium (Ca); 0.6% Magnesium (Mg) and 0.22% Sulfur (S) and meet the criteria of National Bureau Standards (BNS) 2004. The compost that fulfill Indonesian National Standard (SNI) is treated with 8CW:2PM; 7CW:3PM; 6CW:4PM; 6T:4PM.

**Keywords:** *Compost, macro nutrients, organic waste, pyroclastics material*

## **PENDAHULUAN**

Indonesia memiliki banyak gunung api, yang di lerennya terhampar lahan sentra produksi sayuran, salah satunya kubis. Setiap kali panen kubis banyak menghasilkan limbah berupa sisa sortirannya. Sisa sortiran yang tidak memenuhi standar ekspor dan pasar lokal, dibuang petani di pinggiran jalan dan pasar sehingga menjadi permasalahan lingkungan. Di lain pihak, bahan ini dapat dijadikan kompos karena mudah terdekomposisi. Kadar ligninnya rendah, dan nitrogen (N) dan sulfur (S) yang tinggi.

Selain kubis, Tithonia (Tt) dan Krinyu (Kr) banyak tumbuh liar di kaki sampai pinggang gunung api, sehingga juga berpotensi sebagai bahan pupuk hijau dan atau kompos serta juga merupakan limbah jika tidak dimanfaatkan. Gusnidar (2007) menyatakan bahwa Tt mengandung unsur hara 3,43%N; 0,31%P (fosfor); 4,16%K (kalium); 1,14%Ca (kalsium), 0,78%Mg (magnesium). Gusnidar, Hakim

dan Prasetyo (2010) mengemukakan bahwa Tt menghasilkan asam-asam organik (AO) seperti asam sitrat, malat, propionat, benzoat. Ratio C/N <20 (13,96) dan nilai C/P <200 (154,50), lignin rendah (16.90%) dan Selulosa 52,99%. Asam-asam organik yang dihasilkan Tt mampu melarutkan P yang terakumulasi dalam tanah dan dapat tersedia bagi tanaman. Kirinyu menurut Santoso *et al.*, (1989) memiliki kandungan hara 2,65% N, 0,53% P dan 1,90% K. Ketiga bahan tersebut (SK, Tt, dan Kr) mudah didapatkan pada daerah di sekitar gunung api. Sisa sortiran kubis dan gulma yang mudah lapuk tersebut dapat dicampurkan dengan BP untuk menghasilkan kompos.

Bahan piroklastik terpapar ke sekitar lokasi gunung api sewaktu meletus. Bahan ini keluar bersamaan dengan lava, menumpuk dan menutupi permukaan lahan pertanian. Lapisan BP yang tipis, dapat menyuburkan tanah. Sebaliknya jika lapisan bahan ini terlalu tebal, akan merusak kesuburan lahan pertanian. Oleh sebab itu perlu disingkirkan sebagian dari lahan pertanian kena dampak agar cepat dapat ditanami kembali.

Bahan piroklastik berupa abu ini menurut Anda dan Wahdini (2010) mengandung mineral dengan komposisi total unsur tertinggi yaitu Ca, Na, K dan Mg, unsur makro lain berupa P dan S (sulfur), sedangkan unsur mikro terdiri dari Fe (besi), Mn (mangan), Zn (seng), Cu (tembaga). Selanjutnya Sudaryo dan Sucipto, (2009) menyatakan bahwa bahan ini, mengandung 8-232ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 1,77-7,10me/100g KTK dan 0,13-2,40 me/100g Mg), dalam kriteria rendah, namun kadar Ca (2,13-15,47me/100g), S (2-160 ppm) cukup tinggi, kandungan logam (13-57ppm) Fe, (1,5-6,8ppm) Mn, (0,1-0,5ppm) Pb, (0,01-0,03 ppm) Cd yang cukup rendah.

Hara pada BP lambat tersedia. Oleh sebab itu, perlu pelarutan haranya dengan menambahkan bahan organik (BO) dalam hal ini SK, Tt, dan Kr. Limbah kubis berupa SK, pangkasan Tt dan Kr dalam proses pelapukannya menghasilkan AO, dan diharapkan dapat melarutkan hara yang terdapat pada BP, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanah dan tanaman. Penelitian BP sebagai amelioran, telah dilakukan oleh Sedyarso dan Suping (1987) menggunakan abu gunung Galunggung. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan abu tersebut meningkatkan pH, K-dd, Ca-dd dan Mg-dd tanah.

Berdasarkan potensi limbah dan paparan abu gunung tersebut, apakah kompos yang dihasilkan dari komposisi bahan itu memenuhi standar atau tidak, diperlukan suatu penelitian. Berapa perbandingannya dengan BO berupa SK, Tt, dan Kr untuk menghasilkan kompos yang baik, juga pertanyaan yang perlu dijawab melalui penelitian. Tujuannya adalah untuk mempelajari komposisi limbah-limbah organik tersebut dengan bahan piroklastik terhadap kadar hara kompos yang dihasilkan.

## BAHAN DAN METODA

Penelitian dilaksanakan bulan Mei 2015 sampai Februari 2016, bertempat di rumah kaca, Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, dan Laboratorium Pengujian Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.

Bahan baku kompos berupa limbah organik yaitu SK, Tt, dan Kr dicincang sekitar 5 cm, BP dicampurkan ke BO tersebut dengan beberapa komposisi dan bioaktivator (Decoprima)). Komposisi bahan terdiri dari 12 perlakuan yang diulang 3 kali. Komposisi bahan tersebut adalah;

A = 9SK :1BP

E = 9Tt :1 BP

I = 9Kr : 1BP

B = 8SK :2 BP

F= 8Tt : 2BP

J =8 Kr : 2BP

C =7SK :3BP

G = 7Tt : 3BP

K =7 Kr : 3BP

D = 6SK :4BP

H = 6Tt: 4 BP

L = 6Kr : 4BP

Keterangan: SK=Sisa sortiran kubis; Tt=Tithonia; Kr=Krinyu; BP=Bahan Piroklastik

Sebelum pembuatan kompos, SK, Tt, dan Kr, dianalisis  $C_{-tot}$ . (pengabuan kering),  $N_{-tot}$ ,  $P_{-tot}$ ,  $K_{-tot}$ ,  $Ca_{-tot}$ ,  $Mg_{-tot}$ ,  $S_{-tot}$ . (destruksi basah), perhitungan C/N, C/P, dan C/S, dan kadar air (KA) masing-masing BO, dan analisis BP. Selanjutnya dihitung Koefisien Kadar Air (KKA) masing-masing bahan. Total elemental oksida (TEO) yang dianalisis meliputi :  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ , dan  $SO_3$  dengan menggunakan X-ray Fluorescence (XRF).

Masing-masing perlakuan setara 2 kg bahan bobot kering mutlak (BKM). Bahan di masukkan ke dalam plastik hitam, disusun berlapis antara LO dan BP. Setiap lapis, disiram dengan bioaktivator Decoprima. Decoprima 100g/saset

dilarutkan dengan 1 liter (L) air 3 jam sebelum pembuatan kompos. Selanjutnya diencerkan menjadi 9L untuk mempermudah pemberiannya pada satuan percobaan.

Bahan dijaga kelembabannya dan dibalik setiap minggu sampai matang. Kompos matang ditandai dengan suhu tumpukan turun mendekati suhu ruang, tidak berbau busuk, fisik menyerupai tanah dan berwarna kehitam-hitaman (Murbandono, 2010). Setelah kondisi tersebut tercapai maka bahan dikering anginkan, diaduk, dihaluskan dan diayak. Selanjutnya dianalisis hara yang sama dengan bahan dasar. Hasil analisis diuji berdasarkan standar mutu kompos yang dikeluarkan DEPTAN, PT PUSRI dan SNI 19-7030-2004.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Limbah Organik dan Bahan Piroklastik

Analisis bahan dasar kompos meliputi; N, P, K, Ca, Mg, S, dan TEO, disajikan pada Tabel 1 dan 2. Rata-rata KA, dari LO yang digunakan sekitar 400%, walau sedikit bervariasi ( $KA > SK > Tt > Kr$ ), namun tidak terlalu besar.

Berdasarkan hasil analisis bahan dasar, nilai  $C_{-tot}$  ( $Kr > Tt > SK$ ),  $N_{-tot}$  ( $Kr > SK > Tt$ ), dengan ratio C/N ( $Kr > Tt > SK$ ), sekitar 10. Hal ini menandakan ketiga bahan tersebut akan mudah terdekomposisi. Untuk  $P_{-tot}$  ketiga bahan berkisar antara 0,28-0,46% dengan ratio C/P 99,71-161,23. Angka tersebut kecil dari 200. Berdasarkan ratio C/P menunjukkan bahwa bahan telah sesuai dengan persyaratan kualitas BO yang baik. Supriyadi (2003) menyatakan bahwa nilai C/P bahan yang akan dikomposkan sebaiknya  $< 200$ . Jika nilai C/P bahan  $> 200$ , maka proses pengomposannya akan lebih lama. Stevenson (1982) sebelumnya menyatakan bahwa proses mineralisasi BO berlangsung, jika kandungan P BO tinggi, nilai C/P  $< 200$  sehingga terjadi pelepasan P ke dalam tanah. Jika ratio C/P tinggi ( $> 300$ ) akan terjadi immobilisasi P atau kehilangan P. Hal ini dibuktikan oleh Gusnidar (2007) dan Gusnidar *et al* (2008) serta Purwani (2010), bahwa salah satu BO tersebut yaitu Tt dapat digunakan sebagai pupuk hijau maupun sebagai kompos karena mudah lapuk dan kandungan haranya yang tinggi.

Kandungan  $S_{-tot}$  (Tabel 1), bahan yang akan dikomposkan  $LK > Kr > Tt$ .

Nilai C/S bahan berkisar antara 51,86-305,80. Berdasarkan ratio C/S ketiga BO

tersebut juga sesuai dengan persyaratan kualitas BO yang baik, dan S akan mudah termineralisasi. Stevenson (1982) berpendapat bahwa proses mineralisasi atau immobilisasi S dapat ditentukan oleh ratio C/S bahan. Jika ratio C/S BO tinggi (>400), maka akan terjadi immobilisasi atau kehilangan S, sebaliknya akan terjadi mineralisasi.

Tabel 1. Hasil analisis limbah organik.

Pengamatan	Limbah Organik (LO)		
	SK	Tt	Kr
Kadar hara	.....%		
C	41,49	45,87	48,37
N	4,48	4,45	4,68
P	0,28	0,46	0,30
K	3,13	3,57	3,25
Ca	0,96	1,61	2,31
Mg	0,19	0,29	0,46
S	0,80	0,15	0,37
Kadar Air (%)	402,10	401,00	380,60
C/N	9,26	10,30	10,33
C/P	148,17	99,71	161,23
C/S	51,86	305,80	130,72
Total Elemental Oksida	.....%		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,30	8,31	6,19
K <sub>2</sub> O	22,80	34,26	31,701
CaO	19,23	33,77	33,95
MgO	3,41	5,47	6,04
SO <sub>3</sub>	23,59	7,07	9,69

Keterangan : SK (Sisa sortiran Kubis); Tt (Tithonia); Kr (Kirinyu).

Kadar S tertinggi LO yang digunakan diperoleh pada SK (0,80%) dan TEO sebesar 23,59%, diikuti Kr sebesar 0,37% dengan TEO 9,69%, serta pada Tt sebanyak 0,15% dengan TEO sebesar 7,07%. Pada SK, diperoleh kadar S terbanyak karena kubis selama pertumbuhannya membutuhkan unsur ini dalam jumlah, sehingga limbahnya juga mengandung S yang tinggi. Hal ini sesuai dengan teori Nyakpa *et al.*, (1988) menjelaskan bahwa kebutuhan S tanaman sayuran tiga kali lebih besar dari tanaman padi-padian (rumput-rumputan).

Kadar K tertinggi terdapat pada Tt (3,57%) dengan TEO sebesar 34,26%, diikuti kadar Kr (3,25%) dengan TEO 31,70%, dan terendah terdapat pada SK (3,13%) dengan TEO sebesar 22,80%. Hartatik (2007); Gusnidar (2007), Gusnidar *et al* (2008), melaporkan hal yang hampir sama bahwa Tt merupakan gulma yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk buatan (PB) karena

mengandung kadar N dan K yang cukup tinggi (3-4%). Selanjutnya Gusnidar (2007), menjelaskan bahwa Tt segar dalam proses pelapukannya telah melepaskan AO (sitrat, malat, propionat, salisilat, dan lainnya) yang mampu melarutkan P-tanah yang sudah sangat tinggi pada tanah sawah intensifikasi jenis Andisol di Sicincin Sumatera Barat.

Kadar Ca tertinggi diperoleh pada Kr (2,31%) dengan TEO sebesar 33,95%, diikuti Tt (1,61%) dengan TEO sebesar 33,77%, dan LK (0,96%) dengan TEO 19,23%. Tithonia dan Kr yang digunakan mencakup daun dan batang, untuk SK didominasi dedaunan. Nyakpa *et al.*, (1988) menyatakan bahwa Ca dijumpai disetiap sel tanaman. Ca dalam tanaman terdapat pada dinding sel-sel daun dan batang.

Untuk Mg tertinggi Kr (0,46%) dengan TEO sebesar 6,04%, diikuti Tt (0,29%), dengan TEO sebesar 5,47%, dan yang terendah pada SK sebesar 0,19% dengan TEO sebesar 3,41%. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan N Kr>Tt>LK. Kandungan N erat hubungannya dengan fotosintesis tanaman yang memerlukan klorofil. Nyakpa *et al.*, (1988) menyatakan bahwa Mg termasuk unsur penyusun molekul klorofil, dan 10% Mg tanaman terdapat dalam kloroplas.

Tabel 2 : Hasil analisis bahan piroklastik.

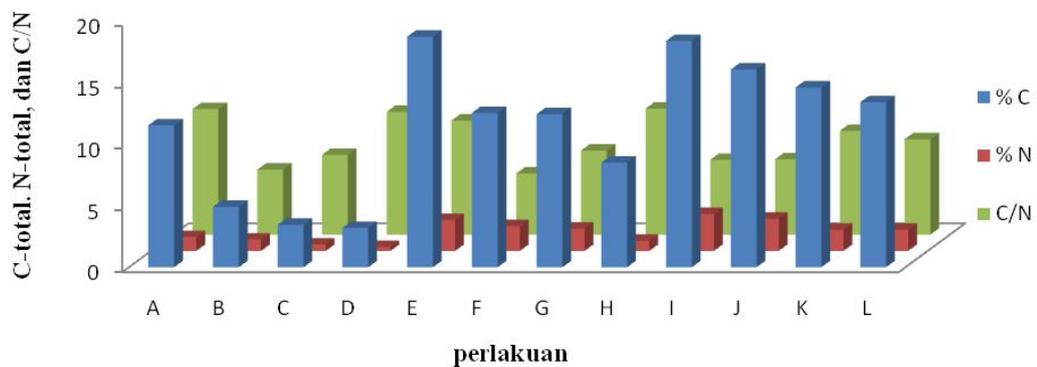
Total elemental oksida		Kandungan unsur hara	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,51%	P	0,053 %
K <sub>2</sub> O	1,46 %	K	0,003 %
CaO	3,35 %	Ca	0,719 %
MgO	1,20 %	Mg	0,003 %
SO <sub>3</sub>	3,57 %	S	0,190 %
Kadar air (%) = 1,10		pH = 5,45	

Kadar hara BP (Tabel 2) beragam, yaitu 0,053% (530 ppm) P, yang berpotensi sebagai sumber hara P bagi tanaman. Kation pada BP diperoleh Ca>S>Mg dan K. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fiantis (2006) bahwa TEO alkali tanah CaO lebih tinggi bila dibandingkan K<sub>2</sub>O and Na<sub>2</sub>O. Tingginya kadar oksida alkali tanah, adalah akibat BP belum mengalami pelapukan. Teknologi sederhana percepatan pelarutan TEO abu letusan gunung api dapat dilakukan

dengan mencampurnya dengan BO. Bahan organik dalam proses dekomposisinya menghasilkan AO yang mampu melepaskan hara terikat dalam struktur mineral BP. Sebelumnya telah diuraikan bahwa Tt, Kr dan SK mempunyai ratio C/N dan C/P yang rendah (Tabel 1) dan ratio C/S rendah sampai tinggi (51,86 – 303,8). Rendahnya ratio C/N dan C/P menunjukkan bahwa BO akan lebih cepat melapuk dan menghasilkan AO untuk pelepasan hara pada BP, diharapkan hara dalam abu menjadi tersedia

### Kandungan C<sub>-tot.</sub>, N<sub>-tot.</sub> dan Rasio C/N kompos

Gambar 1, menunjukkan perbedaan kandungan C<sub>-tot.</sub> dan N<sub>-tot.</sub> serta ratio C/N kompos.



Gambar 1. Kandungan C-total (%), N-total (%) dan Ratio C/N kompos yang dipengaruhi LO dan BP

Keterangan: A=9SK : 1BP; B=8SK : 2BP; C=7SK : 3BP; D=6SK : 4BP; E=9Tt : 1BP; F=8Tt : 2BP; G=7Tt : 3BP; H=6Tt : 4BP; I=9Kr : 1BP; J=8Kr : 2BP; K=7Kr : 3BP; L=6Kr : 4BP

Nilai C/N pencampuran BO dengan BP bervariasi pada berbagai komposisi. Komposisi 9BO:1BP, kadar C<sub>-tot.</sub> juga tinggi. Kadar C<sub>-tot.</sub> berbanding lurus dengan jumlah BO yang didekomposisikan. Kualitas kompos (SNI 19-7030-2004) kadar C<sub>-tot.</sub> harus berkisar antara 3,2%-9,8%. Berdasarkan SNI tersebut komposisi 8SK: 2BP; 7SK:3BP; 6SK:4BP; memenuhi standar. Yang tidak sesuai dengan SNI, disebabkan tingginya kelembaban saat proses pengomposan (KA bahan tinggi). Kadar Air yang tinggi dapat menghambat proses dekomposisi oleh mikroba. Sejalan dengan pendapat Pandabise dan Rayuanti (2010), bahwa kelembaban >60% dapat mencegah oksigen berdifusi, karena pori dipenuhi oleh air. Kondisi menjadi anaerobik, dan akan menyebabkan

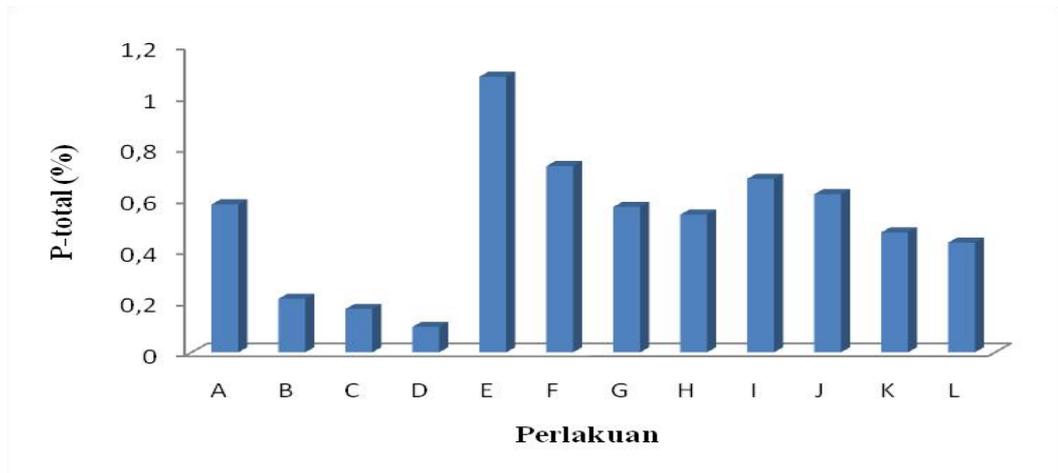
pengomposan lebih lama. Kadar  $C_{\text{tot}}$  kompos turun dibanding bahan dasar. Hal ini dapat disebabkan oleh C dalam BO dimanfaatkan mikroorganisme sebagai sumber energi dan sebagian hilang ke udara berupa karbon dioksida ( $CO_2$ ).

Kadar  $N_{\text{tot}}$  kompos tertinggi diperoleh pada komposisi 9BO:1BP. Kadar N kompos tertinggi diperoleh pada bahan asal Kr dan N bahan dasarnya juga tinggi (Tabel 4). Sutanto (2002) juga menyatakan bahwa Kr berkadarhara lebih tinggi dibanding tanaman lain (7,76% N, 1,10% P, dan 5,79% K). Parameter SNI 19-7030-2004, kadar  $N_{\text{kompos}}$  minimal 0,40%, sehingga kompos yang diperoleh sudah memenuhi standar, kecuali 6SK:4%BP. Standarisasi dari PT PUSRI, kadar  $N_{\text{kompos}}$  harus  $\geq 2,12\%$ , maka kompos dengan komposisi 7Tt:3BP; 9Kr:1BP; 8Kr:2BP telah memenuhi standar kualitas.

Kadar N (Gambar 1) juga menurun dibandingkan N bahan asal (Tabel 4). Stevenson (1982) menjelaskan bahwa dalam pembuatan kompos, 10-25%N akan hilang sebagai gas  $NH_3$  (amoniak). Rasio C/N (Gambar 1) 6Tt:4BP lebih tinggi (10,26), namun kompos yang dihasilkan dari semua komposisi sudah di bawah 20.

#### **Kadar P-total kompos.**

Kandungan P (Gambar 2) komposisi 9BO:1BP lebih tinggi dari komposisi lain, sejalan dengan kadar P pada BO (Tabel 4), dan ratio C//P bahan. Standar dari PT PUSRI dan SNI 19-7030-2004 kandungan  $P_{\text{kompos}}$  harus  $\geq 1,30\%$  dan minimal 0,10% Semua kompos telah memenuhi standar kualitas tersebut. Ervina dan Silitonga (2013) menyatakan bahwa kadar P kompos berbanding lurus dengan waktu pengomposan. Peningkatan kandungan P dipengaruhi juga oleh proses mineralisasi.

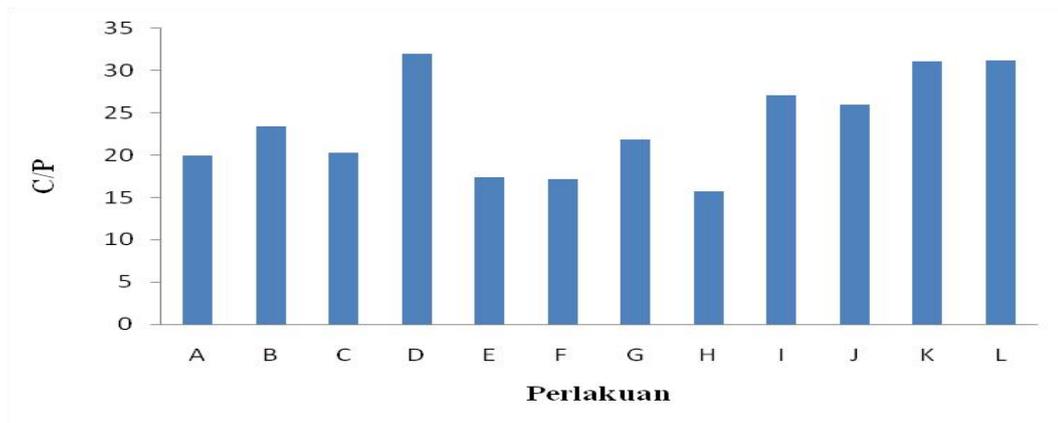


Gambar 2. Kandungan P-total kompos yang dipengaruhi LO dan BP

Keterangan: A=9SK : 1BP; B=8SK : 2BP; C=7SK : 3BP; D=6SK : 4BP; E=9Tt : 1BP; F=8Tt : 2BP; G=7Tt : 3BP; H=6Tt : 4BP; I=9Kr : 1BP; J=8Kr : 2BP; K=7Kr : 3BP; L=6Kr : 4BP

### Rasio C/P kompos.

Nilai C/P merupakan salah satu indikator untuk mengetahui aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi. Semakin kecil rasio C/P kompos, semakin cepat P termineralisasi jika di berikan ke dalam tanah. Gusnidar (2007) juga menyatakan bahwa  $C/P < 100$  sudah menunjukkan kompos tersebut lebih baik. Hal ini terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rasio C/P kompos yang dipengaruhi LO dan BP

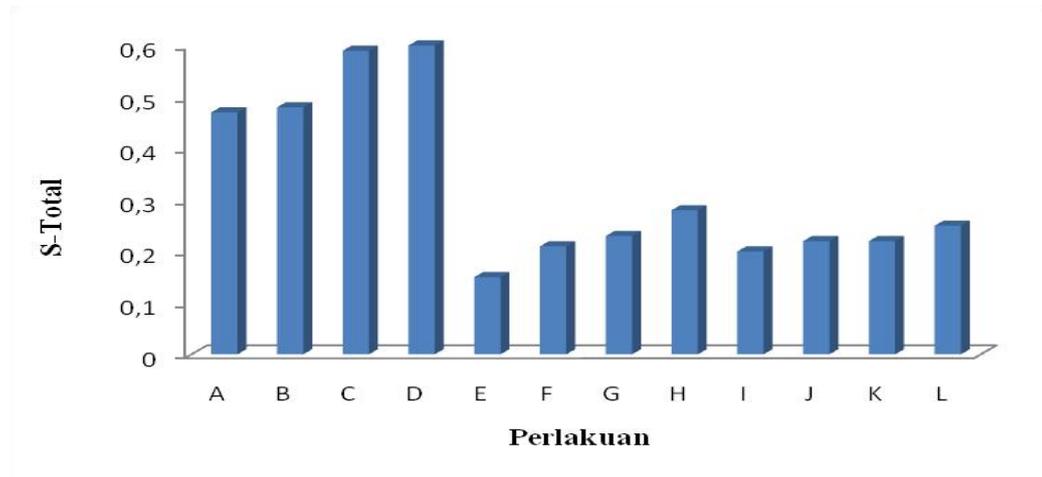
Keterangan: A=9SK : 1BP; B=8SK : 2BP; C=7SK : 3BP; D=6SK : 4BP; E=9Tt : 1BP; F=8Tt : 2BP; G=7Tt : 3BP; H=6Tt : 4BP; I=9Kr : 1BP; J=8Kr : 2BP; K=7Kr : 3BP; L=6Kr : 4BP

Rasio C/P kompos tertinggi pada 6SK:4BP (167,87<200), diasumsikan dapat dimineralisasi walau butuh waktu yang lebih lama dibandingkan bahan lain.

Sesuai dengan pendapat Hairiah *et al.*, (1998) dan Supriyadi (2003), bahwa BO akan termineralisasi dengan cepat jika nisbah C/P <200.

### Kadar S-total kompos

Bahan organik juga menyumbangkan S ke dalam tanah. Nilai S<sub>-tot</sub> kompos bahan asal SK>Tt>Kr. Selain itu, BP mengandung S yang tinggi. Kandungan S<sub>-tot</sub> kompos yang diperoleh disajikan pada Gambar 4.



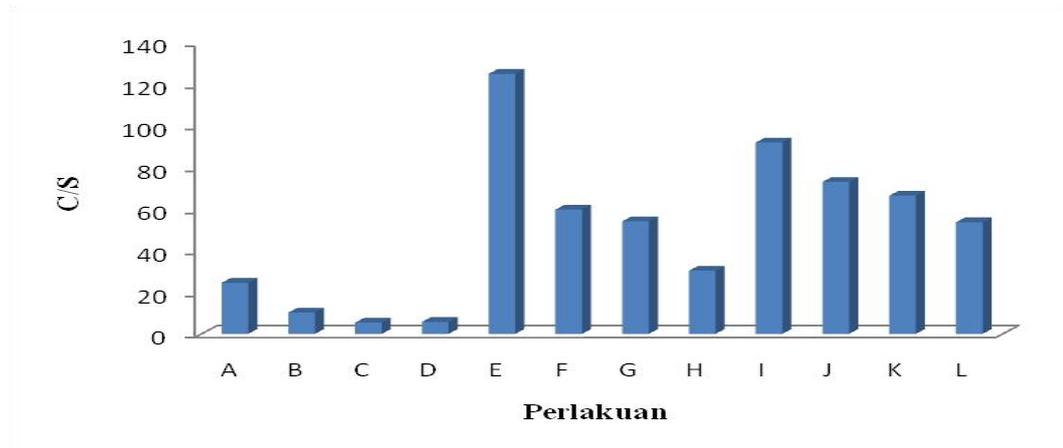
Gambar 4. Kandungan S<sub>-tot</sub> kompos yang dipengaruhi komposisi LO dan BP

Keterangan: A=9SK : 1BP; B=8SK : 2BP; C=7SK : 3BP; D=6SK : 4BP; E=9Tt : 1BP; F=8Tt : 2BP; G=7Tt : 3BP; H=6Tt : 4BP; I=9Kr : 1BP; J=8Kr : 2BP; K=7Kr : 3BP; L=6Kr : 4BP

Komposisi 6SK:4BP (Gambar 4) kadar Snya tertinggi, diikuti 6Tt:4BP, dan kompos komposisi 6Kr:4BP dan merupakan komposisi yang baik. Sutawijaya dan Siregar (2013) menyatakan bahwa abu-pasir vulkanis (BP) mengandung S, Fe, Al-oksida cukup tinggi. Pada bahan dasar kadar S dari BP tergolong tinggi (0,19%). Standarisasi kompos menurut PT PUSRI kandungan S kompos harus  $\geq 0,01\%$ . Kadar S kompos lebih dari 0,01%, dan telah memenuhi standar kualitas, sehingga kompos yang dihasilkan sudah bisa diaplikasikan kedalam tanah.

### Rasio C/S kompos

Proses mineralisasi atau immobilisasi S ditentukan oleh C/S. Rasio C/S masing-masing kompos seperti yang terdapat pada Gambar 5.



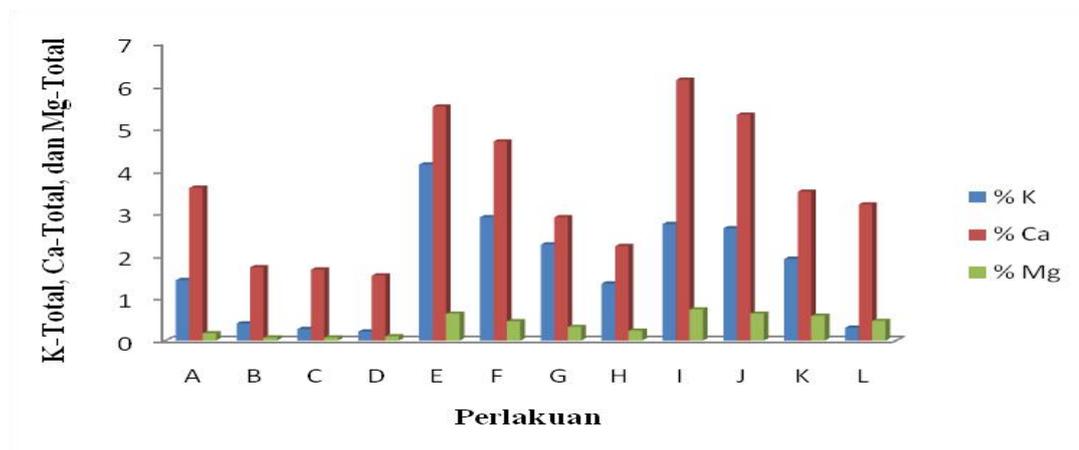
Gambar 5. Rasio C/S kompos yang dipengaruhi komposisi LO dan BP

Keterangan: A=9SK : 1BP; B=8SK : 2BP; C=7SK : 3BP; D=6SK : 4BP; E=9Tt : 1BP; F=8Tt : 2BP; G=7Tt : 3BP; H=6Tt : 4BP; I=9Kr : 1BP; J=8Kr : 2BP; K=7Kr : 3BP; L=6Kr : 4BP

Rasio C/S tertinggi pada komposisi 9Tt:1BP yaitu 125,13 (Gambar 5). Rasio C/S semua komposisi <200, berarti dapat termineralisasi. Nilai C/S dapat menentukan mineralisasi atau immobilisasi S. Jika C/S bahan tanaman <200, maka mineralisasi/pelepasan S ke dalam tanah berjalan lancar. Sebaliknya jika >400, maka akan terjadi immobilisasi atau kehilangan S (Stevenson, 1982).

### Kandungan K-total, Ca-total, dan Mg-total kompos

Kandungan K, Ca, dan Mg kompos beragam pada setiap komposisi bahan yang dikomposkan (Gambar 6).



Gambar 6. Kandungan K-total, Ca-total, dan Mg-total kompos yang dipengaruhi komposisi LO dan BP

Keterangan: A=9SK : 1BP; B=8SK : 2BP; C=7SK : 3BP; D=6SK : 4BP; E=9Tt : 1BP; F=8Tt : 2BP; G=7Tt : 3BP; H=6Tt : 4BP; I=9Kr : 1BP; J=8Kr : 2BP; K=7Kr : 3BP; L=6Kr : 4BP

Kadar K pada komposisi 9BO:1BP diperoleh pada komposisi 9SK:1BP (1,42%), komposisi 9Tt:1BP (4,14%), dan pada komposisi 9Kr:1BP (2,74%). Keseluruhan komposisi, rata-rata K tertinggi pada komposisi berbahan dasar Tt. Bahan dasar (Tabel 1) Tt juga mengandung K yang tinggi. Standar kualitas kompos PT PUSRI dan SNI 19-7030-2004, kandungan K kompos  $\geq 2,00$  %, sehingga semua kompos kadar K nya memenuhi syarat.

Untuk Ca, komposisi yang baik juga pada 9BO:1BP. Hal ini terlihat pada komposisi 9Sk:1BP (3,59%), 9Tt:1BP (5,50%), dan 9Kr:1BP (6,13%). Secara keseluruhan nilai rata-rata Ca tertinggi terdapat pada kompos berbahan dasar Kr. Menurut Mulyadi (2008) proses pengomposan meningkatkan kadar Ca dalam kompos. Kadar Ca bahan dasar Kr (Tabel 1) sebesar 2,31%. Setelah di komposkan bersamaan dengan BP kadar Ca menjadi 3,20% - 6,13% (bertambah tinggi dari bahan dasar). Hal serupa juga terjadi pada bahan dasar SK.

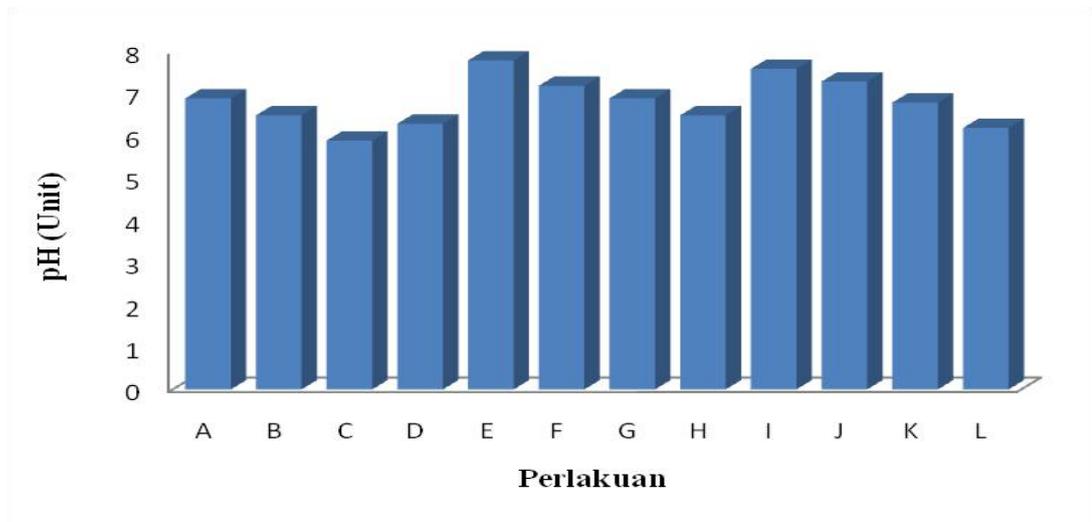
Standar kualitas kompos (PT PUSRI dan SNI 19-7030-2004) kadar Ca harus  $\geq 0,97\%$  atau maksimal 25,50%. Berdasarkan standar tersebut, maka kadar Ca semua kompos yang dihasilkan memenuhi standar.

Kadar Mg kompos juga tinggi pada ketiga jenis BO yang dicampur dengan BP (komposisi 9Sk:1BP, 9Tt:1BP dan 6Kr:4BP). Ketersediaannya tergantung pada lama atau tidaknya proses dekomposisi. Semakin lama proses dekomposisi maka semakin tinggi kandungan Mg dalam kompos. Hal ini sependapat dengan Palungkun (1999), bahwa yang mempengaruhi komposisi kimia kompos terutama Mg adalah waktu pengomposan, semakin lama proses pengomposan ketersediaan Mg semakin tinggi.

Menurut standarisasi PT PUSRI dan SNI 19-7030-2004 kandungan Mg kompos harus  $\geq 3,25\%$  atau minimal 0,60%, maka yang memenuhi standar kompos adalah 9Tt:1BP, dan 6Kr:4BP. Hanafiah (2007) menyatakan bahwa keterikatan Mg pada situs pertukaran kation lebih lemah dibandingkan dengan Ca, sehingga kadar Ca umumnya selalu lebih tinggi dibanding Mg.

## Tingkat kemasaman (pH) kompos

Tingkat kemasaman kompos dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tingkat Kemasaman (pH) kompos

Keterangan: A=9SK : 1BP; B=8SK : 2BP; C=7SK : 3BP; D=6SK : 4BP; E=9Tt : 1BP; F=8Tt : 2BP; G=7Tt : 3BP; H=6Tt : 4BP; I=9Kr : 1BP; J=8Kr : 2BP; K=7Kr : 3BP; L=6Kr : 4B

Kompos (Gambar 7) dengan komposisi 9Tt:1BP pHnya 7,8 dan 7SK:3BP berpH rendah (5,9). Di samping disebabkan asam-asam organik yang dihasilkan selama proses dekomposisinya, pembolak balikan kompos mungkin juga dapat mempengaruhi pH. Yuwono (2005) menyatakan bahwa membolak-balikkan kompos secara tepat dan benar dapat mempertahankan kondisi pH menjadi netral.

Dari keseluruhan komposisi sampel yang dicobakan kompos yang dihasilkan berpH antara 5,9 – 7,8. Kisaran tersebut sangat bagus, karena menurut Bertoldi *et al.*, (1983 dalam Nur *et al.*, 2008) pH optimum kompos berkisar antara 5,5 – 8. Kandungan TEO kompos rata-rata tertinggi diperoleh pada komposisi 9BO:1BP. Bahan organik terbaik adalah Kr (Tabel 3).

Tabel 3 : Hasil total elemental oksida kompos

Perlakuan	Total Elemental Oksida				
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>
9SK : 1BP	2,49	2,47	5,06	1,38	4,97
8SK : 2BP	1,23	2,04	4,19	1,90	3,72
7SK : 3BP	0,92	1,69	3,85	1,28	4,12
6SK : 4BP	1,25	2,11	3,33	1,21	4,54
9Tt : 1BP	4,85	11,48	12,99	3,14	7,03
8Tt : 2BP	3,52	7,72	9,13	2,18	5,36
7Tt : 3BP	2,49	5,68	6,61	2,17	4,15
6Tt : 4BPt	1,42	2,8	4,58	1,28	2,34
9Kr : 1BP	3,95	8,36	12,01	2,99	5,26
8Kr : 1BP	3,71	8,87	13,59	2,70	5,90
7Kr : 3BP	2,07	4,26	5,99	2,13	3,68
6Kr : 4BP	0,92	2,01	5,07	2,14	3,29

Berdasarkan Tabel 3, kandungan TEO kompos beragam. Kandungan TEO berupa P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, dan SO<sub>3</sub> tertinggi pada kompos dengan komposisi 9BO:1BP. Untuk kandungan TEO MgO tertinggi diperoleh pada komposisi 8SK:2BP yaitu 1,904%, diikuti komposisi 8Tt:2BP (2,178%), dan komposisi 9Kr:1BP (2,992%).

### Kesimpulan

1. Kadar hara makro kompos dan total elemen oksida tertinggi diperoleh pada komposisi berbahan dasar krinyu, dengan kadar hara 2,27%N; 0,46%P; 1,90%K; 4,53%Ca; 0,60%Mg dan 0,22%S.
2. Komposisi yang memenuhi standar SNI adalah; 8SK:2BP; 7SK:3BP; 6SK:4BP.

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

Penelitian didanai melalui Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Universitas Andalas (Kontrak no.37/UN.16/UPT/LPPM/2015), berjudul Potensi dan Eksplorasi Material Piroklastik Serta Interaksinya Dengan Limbah Organik: Upaya Pemanfaatan dan Pemulihan Lahan Pertanian dan Ekonomi Rakyat Pasca Erupsi Gunung Api.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anda, M. dan W. Wahdini. 2010. *Sifat, Komposisi Mineral, dan Kandungan Berbagai Unsur pada Abu Erupsi Merapi*, Oktober-November 2010 [Unpublish]. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 42 halaman.
- Badan Standarisasi Nasional (BNS). 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. SNI 19-7030-2004.
- Ervina, M.K. dan L. Silitonga,. 2013. *Pengaruh Lama Pembuatan Pupuk Kompos Berbahan Limbah Kotoran Ternak Sapi Terhadap Kualitas Puupuk Kompos*. Jurnal Agri Peat 4(1), 16 halaman.
- Fiantis D. 2006. *Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis Gunung Talang dan Pengaruhnya Terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat Non-Kristalin*. Universitas Andalas, Padang, 18 halaman.
- Gusnidar. 2007. *Budidaya dan Pemanfaatan Tithonia diversifolia Untuk Menghemat Pemupukan N, P, dan K Padi Sawah Intensifikasi*. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana, Universitas Andalas. 256 halaman
- Gusnidar., Syafrimen, Y. dan Burbey. 2008. *Pemanfaatan Gulma Tithonia diversifolia Dengan Jerami Sebagai Bahan Organik In Situ Mengurangi Penggunaan Pupuk Buatan Serta Meningkatkan Hasil Padi Sawah Intensifikasi*. Laporan Hasil Penelitian KKP<sub>3</sub>N. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. 49 halaman.
- Gusnidar, N. Hakim dan T. B. Prasetyo. 2010. Inkubasi Titonia pada Tanah Sawah terhadap Asam-Asam Organik. J. Solum Vol. 7 : 1 ( 7 - 18 ).
- Hanafiah, K. A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Divisi Buku Perguruan Tinggi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 360 halaman.
- Hartatik, W. 2007. *Tithonia diversifolia sumber pupuk hijau*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol 29, No5. 2007, 12 halaman

- Nur H.S., A. Meryandini dan Hamim. 2008. *Pemanfaatan Bakteri selulotin dan Xilanolitik yang potensial Untuk Dekomposisi Jerami Padi*. J. Tanah Trop 14(1). Halaman 71-80
- Nyakpa, Y. M, Lubis. A. M, Pulung A.W. Amrah. G. A, Munawar. A, G.B. Hong, Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. 253 halaman.
- Palungkun, R. 1999. *Sukses Beternak Cacing Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 halaman.
- Pandabise, E. S dan D. Rayuanti. 2010. *Pengaruh Penambahan Sekam Pada Proses Pengomposan sampah Domestik*. Jurusan Teknik Lingkungan ITS. Surabaya. 32 halaman.
- Purwani, J. 2010. *Penelitian Pemanfaatan Tithonia diversifolia (Hamsley) A Gray Untuk Perbaikan Tanah dan Produksi Tanaman*. 11 halaman.
- Santoso, E.S. Widiati., T. Prihatini dan S Komariah., 1989. *Pengaruh Inokulasi VA Mycorrhizal dengan Berbagai Takaran bahan Organik dan P Terhadap Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata) pada Tanah Ultisol Rongkasbitung Bogor*. Prosiding No.4/pen.Tanah/1989. 1046 halaman.
- Sediyarso, M. dan S. Suping. 1987. *Pengaruh Abu Galunggung terhadap Tanah Pertanian*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah. 24 halaman
- Stevenson, F. J., Alanah Fitch. 1982. *Kimia Pengomplekan Ion Logam dengan Organik Larutan Tanah*. In. *Interaksi Mineral Tanah dengan Bahan Organik dan Mikroba* (Eds Huang P. M and Schnitzer, M) (Transl. Didiek Hadjar Goenadi). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Halaman 41-76.
- Sudaryo dan Sucipto, 2009. Sudaryo dan Sutjipto. 2009. *Identifikasi dan penentuan logam berat pada tanah vulkanik di daerah Cangkringan, Kabupaten Sleman dengan metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat*, Seminar Nasional V SDM Teknologi, Yogyakarta. 56 halaman
- Supriyadi. 2003. *Studi Penggunaan Biomasa Tithonia diversifolia dan Tephrosia candida Untuk Perbaikan P Dan Hasil Jagung (Zea mays) Di Andisol*. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana Unibraw. Malang. 172 halaman.
- Yuwono, D. 2005. *Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta. 60 halaman.